

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998-2003 Japan Patent Office

(11)Publication number : 2003-043773

(43)Date of publication of application : 14.02.2003

(51)Int.Cl.  
 G03G 15/01  
 G03G 15/00  
 G03G 15/08  
 G03G 21/00  
 G03G 21/18

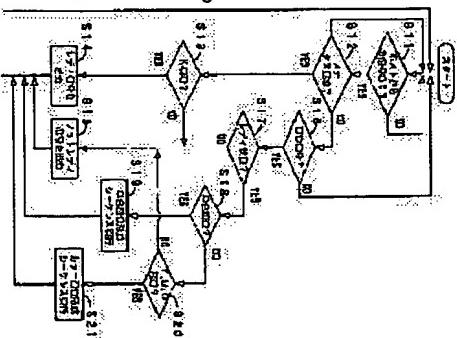
(21)Application number : 2001-232071      (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP  
 (22)Date of filing : 31.07.2001      (72)Inventor : TAGUCHI KEIICHI

### (54) IMAGE FORMING DEVICE

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform a monochrome printing mode even when not all the developing units are attached in a color image forming device.

**SOLUTION:** An engine controller detects and stores whether each developing unit is attached, and outputs a ready signal to a host computer if the black developing unit is attached (step S14). When a black-and-white image signal is inputted from the host computer (step S18), the performance of monochrome image sequence is permitted if the black developing unit is attached (step S19), so that monochrome printing is performed even though all the other color developing units are not attached. Meanwhile, when a color image signal is inputted, the performance of color image forming sequence is permitted only when all the developing units are attached (step S21).



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]

[Patent number]  
 [Date of registration]  
 [Number of appeal against examiner's decision or rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] The unit attaching part prepared in the body of equipment, and two or more development units which build in the toner of a color which is constituted free [attachment and detachment] to said unit attaching part, and is mutually different. By controlling the driving means which positions alternatively the development unit of one of said two or more development units in a development location, and said driving means The monochrome print mode which the development unit of the toner color for monochrome printing is located in a development location among said two or more development units, and forms a monochrome toner image. It has the control means which performs the color print mode which forms the toner image of a color which the development unit of at least two or more colors is located in a development location in order among said two or more development units, and is mutually different, respectively, and forms a color picture. Said control means is image formation equipment characterized by permitting activation of said monochrome print mode, when said unit attaching part is equipped with the development unit of said toner color for monochrome printing at least among said two or more development units.

[Claim 2] The development unit with which said unit attaching part is prepared in the circumference of a predetermined revolving shaft free [rotation] to said body of equipment, wearing to said unit attaching part of said two or more development units is moreover attained centering on said revolving shaft at the radial, and said unit attaching part was equipped is image formation equipment according to claim 1 moved to said development location by the rotation drive of said unit attaching part by said driving means.

[Claim 3] It is image formation equipment according to claim 1 or 2 which is further equipped with a detection means to detect whether said unit attaching part is equipped with the development unit of said toner color for monochrome printing, and performs said monochrome print mode based on the monochrome printing demand from the equipment outside when it is detected that, as for said control means, said unit attaching part is equipped with the development unit of said toner color for monochrome printing by said detection means.

[Claim 4] Said toner color for monochrome printing is black image formation equipment according to claim 1 to 3.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to image formation equipments, such as a printer, a copying machine, and facsimile apparatus, and the image formation equipment each of two or more development units can be freely detached especially and attached according to an individual at a unit attaching part.

[0002]

[Description of the Prior Art] The equipment equipped with the rotary development section which has arranged two or more development units to the radial centering on a revolving shaft as this kind of image formation equipment is known. With this equipment, by carrying out the rotation drive of that revolving shaft, opposite positioning of the development unit of one of said two or more development units is carried out at a photo conductor, the latent image on a photo conductor is developed, and it imprints on a middle transfer medium. And by carrying out the rotation drive of the rotary development section, switching a development unit if needed, and repeating toner development and imprint processing for every toner color like the above, the rotation drive of that revolving shaft, opposite positioning of the development unit of one of said two or more development units is piled up on a middle transfer medium, and the color picture is formed (color print mode).

[0003] Moreover, it is possible to perform monochrome printing with the image formation equipment constituted as mentioned above using a black development unit among two or more development units in the case of a specific development unit, many (monochrome print mode). [0004] such image formation equipment — setting — a color and monochrome — the position needs to be equipped with all the development units of each toner color, in order to correspond to any printing demand promptly and to obtain an expected color or an expected monochrome image.

[0005] So, in order to prevent beforehand the printing mistake by the wearing defect of a development unit, only when there is a non-equipped development unit, and printing actuation is forbidden and it is equipped with all the development units, it consists of conventional color picture formation equipment so that printing may be performed.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, with the image formation equipment constituted in this way, since activation of a monochrome print mode is attained if needed and it prints in this monochrome print mode only using the development unit of this monochrome as described above, it is not necessary to equip with the development unit of other toner colors essentially.

[0007] However, with the above-mentioned conventional image formation equipment, unless it does not ask a color print mode or a monochrome print mode but equips with all development units, printing cannot be performed. For this reason, even if it is the case where a user wants to output only a monochrome image, it must purchase and equip with the development unit of all toner colors, and those costs and the time and effort of wearing serve as a superfluous burden for the user.

[0008] This invention is made in view of the above-mentioned technical problem, it equips with

no development units, but \*\* is also aimed at offering the image formation equipment in which monochrome printing is possible.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The unit attaching part, prepared in the body of equipment in order that the image formation equipment concerning this invention might attain the above-mentioned purpose. Two or more development units which build in the toner of a color which is constituted free [attachment and detachment] to said unit attaching part, and is mutually different. The driving means which positions alternatively the development unit of one of said two or more development units in a development location, the monochrome print mode which the development unit of the toner color for monochrome printing is located in a development location among said two or more development units, and forms a monochrome toner image by controlling said driving means — and it has the control means which performs the color print mode which forms the toner image of a color which the development unit of at least two or more development units, is located in a development location in order among said two or more development units, and is mutually different, respectively, and forms a color picture. Said control means is characterized by permitting activation of said monochrome print mode, if said unit attaching part is equipped with the development unit of said toner color for monochrome printing at least among said two or more development units (claim 1).

[0010] Thus, in constituted invention, it has judged whether the printing activation which requires a control means for each print mode according to the wearing condition of a development unit is permitted. For example, if it is equipped with the development unit of the toner color for monochrome printing when the printing command of the purport which performs monochrome printing from an external device is inputted irrespective of the wearing condition of the development unit of other toner colors, a control means will permit monochrome printing and will perform printing.

[0011] Thus, since it has the composition of permitting monochrome printing in this toner color if equipped with the development unit of the toner color for monochrome printing at least, even if it does not equip with the development unit of another toner color, it becomes possible to use this image formation equipment as a monochrome airline printer.

[0012] Moreover, although all printings were impossible unless this toner was replaced with conventional image formation equipment when the toner of ones other than for monochrome printing of colors was exhausted and color printing became impossible for example, the equipment of this invention can continue the use as a monochrome airline printer as it is.

[0013] In addition, although a control means will perform printing only when the development unit of a total color has gathered if the printing command from the outside is the purport which performs color printing it is making activation possible, only when, as for color printing, it is equipped with the development unit of a total toner color in this case by constituting so that it may not print when there is a non-equipped development unit also by any 1 color. It can prevent beforehand that the quality of an image is spoiled by lack of the toner of one of colors.

[0014] The development unit with which the unit attaching part of this image formation equipment is prepared in the circumference of a predetermined revolving shaft free [rotation] to said body of equipment, wearing to said unit attaching part of said two or more development units has moreover been attained centering on said revolving shaft here at the radial, and said unit attaching part was equipped is good also as a configuration moved to said development location by the rotation drive of said unit attaching part by said driving means (claim 2).

[0015] Thus, by constituted invention, the toner image of each color is formed by counteracting the photo conductor which each development unit moved to the sequential development location, and has been arranged by rotation of a unit attaching part in the development location. Therefore, only one development unit will always counter a photo conductor, the perimeter of a photo conductor can be constituted small, and the miniaturization of equipment can be attained.

[0016] Moreover, the wearing condition of each development unit can be detected by having further a detection means to detect whether said unit attaching part is equipped with the development unit of said toner color for monochrome printing (claim 3).

[0017] And when it is detected that the unit attaching part is equipped with the development



revolving-shaft 3a at a radial.

[0033] Only when a development unit is positioned in the location only for fetch as are shown in drawing 3, and it is prepared in the side plate 32 arranged at the drawing side of the rotary development section 3, for example, is shown in this drawing (c), the opening 321 only for these fetch, and can fetch can take out this development unit through the opening 321 only for these fetch, and can equip with a new development unit after fetch. And while the development unit is positioned in addition to the location only for the fetch, drawing of the development unit is regulated by the side plate 32.

[0034] Moreover, the pulse motor which omits illustration is connected to revolving-shaft 3a through the clutch, support frame 3b is rotated by driving this pulse motor, and the development unit of one can be alternatively positioned now in a photo conductor 21 and the development location which counters among the four above-mentioned development units 3Y, 3M, 3C, and 3K. That is, this pulse motor is functioning as a "driving means" of this invention. In addition, drawing 1 shows the condition that black development unit 3K were positioned in the development location.

[0035] Moreover, on the other hand, the HP detecting element 31 ( drawing 2 ) for [ of revolving shaft 3a of the development section 3 ] detecting the home-position location (henceforth "H.P. location") of the development section 3 to one end (space near side of drawing 1 ) is formed. This HP detecting element 31 consists of a disk 311 for signals of revolving-shaft 3a which fixed at the edge on the other hand, and a HP sensor 312 which consists of a photo interrupter etc., and it is prepared so that the periphery section of a disk 311 may come to the clearance between the HP sensors 312 (illustration abbreviation). And if the slit section formed in the disk 311 moves to the clearance between the HP sensors 312, the output signal from the HP sensor 312 will change from "L" to "H". And HP location of the development section 3 can be detected now based on change of signal [level] and the pulse number of a pulse motor. Moreover, it is constituted so that the location of the development section 3 can be detected based on HP location and the pulse number of a pulse motor.

[0036] In addition, the configuration of the HP detecting element 31 may be constituted so that it may not be limited to this, the description sections, such as a height prepared in a part of periphery edge of support frame 3b, may be detected and this may detect HP location. In this case, it is not necessary to form a disk 311 in revolving-shaft 3a, size of shaft orientations can be made small, and it becomes advantageous, when attaining the miniaturization of equipment size.

[0037] On the other hand each development units 3Y, 3M, 3C, and 3K moreover, in an one end side The connector of the development unit of one downstream in the rotation direction when Connectors 33Y, 33M, 33C, and 33K have fixed and it is positioned in a development location (for example, as shown in drawing 3 (b), when yellow development unit 3Y is positioned in a development location) Connector 33K which fixed to black development unit 3K of the one downstream counter with the common connector 34 for the development sections prepared in the body side of equipment this common connector 34 for the development sections is shown in this drawing — as — the rotary development section 3 — receiving — attachment and

detachment — it is constituted movable, and contiguity migration is carried out and it fits into the development unit which is in one downstream of a development location if needed with the connector of this development unit. By this, it connects with the engine controller 1 of the body 6 of equipment electrically through both connectors, and EEPROM attached in this development unit performs data transfer between the engine controllers 1, and performs wear detection, article-of-consumption management, etc. of this development unit.

[0038] In addition, although the illustration to a drawing is omitted, the lock device is established in order to carry out positioning immobilization certainly in the development location which described the rotary development section 3 above. HP location, and the location only for fetch. Moreover, although worked on it, opening [ the engine section EG containing each above-mentioned units 2, 3Y, 3M, 3C, 3K, 4, and 5 is formed in the wrap front cover and ] this front cover to it in case development unit exchange which a user etc. mentions later is carried out to the body 6 of equipment, the usual printing actuation is performed where this front cover is

closed.

[0039] Next, it explains, referring to drawing 2 about the configuration of the engine controller 1. This engine controller 1 functions as a "control means" of this invention, performs the program later mentioned by CPU11 based on the pulse number of the signal from the HP detecting element 31, and a pulse motor etc., and controls each part of equipment. In addition, ROM12 for memorizing a program, other data, etc. and RAM13 which memorizes various data temporarily are connected to this CPU11.

[0040] Moreover, CPU11 is connected to serial EEPROM14 used for an electronic counter through serial I/F (interface) 15. The data which are needed for device control are memorized by this serial EEPROM14. Moreover, it connects with each units 2, 4, and 5 and a connector 34 through serial I/F 15, and it can input chip select signal CS into serial EEPROMs 14, 71-77 through input/output port 16 while the data transfer of CPU11 becomes possible among serial EEPROMs 71-77 prepared in each units 2, 4, and 5 and each development units 3Y, 3M, 3C, and 3K suitably connected with a connector 34.

[0041] Moreover, the electrical-potential-difference supervisory circuit 17 is established in the engine controller 1, if supply voltage is less than a predetermined electrical potential difference, the electrical-potential-difference supervisory circuit 17 will detect the voltage drop, and the reset signal which shows that will be outputted to CPU11 and peripheral devices 15 and 16.

[0042] Furthermore, CPU11 is connected with the HP detecting element 31 through input/output port 16.

[0043] Next, exchange actuation of the development unit in the image formation equipment constituted in this way is explained. Drawing 4 is a flow chart which shows actuation of the engine controller 1 at the time of exchange actuation. Although explained here, referring to drawing 3 and drawing 4 about the case where black development unit 3K are exchanged as an example, the same is said of the development unit of other toner colors.

[0044] With this equipment, if exchange of a development unit is directed from a user etc., the engine controller 1 will perform step S1 — S9, and will perform the message exchange of black development unit 3K. First, a pulse motor is driven, the rotary development section 3 is rotated, and yellow development unit 3Y is positioned in a development location (step S1). By this, as shown in drawing 3 (b), connector 33K of black development unit 3K counter with the common connector 34 for the development sections by the side of the body of equipment.

[0045] At the following step S2, a connector 34 moves to the rotary development section 3 side, and it fits in with connector 33K and it connects with the engine controller 1 of the body 6 of equipment electrically through both the connectors 33K and 34, and EEPROM75 attached in black development unit 3K performs read-out/writing of data to EEPROM75. The updating storage of the data about black development unit 3K is carried out by this.

[0046] While being able to come, and being alike, then a connector's 34 carrying out retreat migration at the body side of equipment and being removed from connector 33K, it evacuates to rotation actuation of the rotary development section 3, and the location in which it does not interfere. After that, as shown in drawing 3 (c), a pulse motor is driven, the rotary development section 3 is rotated, and black development unit 3K are positioned in the location only for fetch (step S3). Drawing of black development unit 3K will not become possible without this. However, about development units 3C, 3M, and 3Y other than black development unit 3K, drawing is regulated by the side plate 32. For this reason, a user etc. can prevent beforehand taking out development units other than a black development unit accidentally.

[0047] And black development unit 3K are taken out from the rotary development section 3 by the user etc. through the opening 321 only for fetch by step S4, and it waits to be equipped with black development unit 3K [ new ] after that. It can be distinguished by whether closing motion of a front cover was performed whether exchange of the unit by the user was made here. That is, the closing motion sensor (illustration abbreviation) by the limit switch is formed in the body 6 of equipment, and when this closing motion sensor detects that the front cover was closed by the user, it can judge it that exchange was completed. In addition, a user may close a front cover at this time, not equipping with this development unit if needed.

[0048] In this way, detection of that the front cover was closed performs positioning to the

development location of yellow development unit 3Y like the above-mentioned step S1 (step S5). And a connector 34 moves to the rotary development section 33 side, and if it fits in with connector 33K of black development unit 3K with which it was newly equipped (step S6), read-out/writing of the data about black development unit 3K will be performed like the above-mentioned step S2 (step S7).

[0049] On the other hand, while not having been equipped with black development unit 3K by it, when covering is closed, even if a connector 34 moves to the rotary development section 33 side, it cannot connect with connector 33K of black development unit 3K which should be in the location. In this case, the above-mentioned step S7 is skipped. Thus, this connector 34 is constituted so that it may detect whether the engine controller 1 performed data collating and it was equipped with each development unit, while performing data transfer to EEPROMs 72-75 prepared in each development unit, and the connector 34 and the engine controller 1 are functioning as a "detection means" of this invention.

[0050] Next, although the data about black development unit 3K are written in EEPROM14 prepared in the engine controller 1, when not equipped with black development unit 3K, the data in which that is shown are written in EEPROM14 (step S8).

[0051] It positions in HP location which drives a pulse motor, is made to rotate the rotary development section 3 finally, and shows the rotary development section 3 to drawing 3 (a), and goes into a standby condition (step S9). In this way, the message exchange of black development unit 3K is completed, it waits to give a picture signal from external devices, such as a host computer, and the usual image formation actuation is performed.

[0052] thus, when exchange of black development unit 3K is completed, the data in which whether it being equipped with black development unit 3K and its operating condition are shown are memorized by EEPROM14 of the engine controller 1, and this is also the same as when exchange of other development units is performed. Therefore, the engine controller 1 can acquire the information about the wearing condition and operating condition of each development unit by reading the data written in EEPROM14 through serial I/F 15 at any time.

[0053] Next, actuation when a picture signal is given from an external device (here host computer) is explained to the image formation equipment which wearing of each development unit is completed in this way, and is in a standby condition, referring to the flow chart of drawing 5.

[0054] A host computer outputs the status demand signal for checking whether it is in the condition (ready state) which can print image formation equipment first. In an image formation equipment side, reception of the signal from a host computer identifies the contents of this signal (step S1). And if this signal is a status demand signal (step S2), CPU11 reads the data about each development unit memorized by EEPROM14, will check the wearing condition of each development unit, and will transmit the reply signal according to that condition to a host computer.

[0055] If not equipped with black development unit 3K (step S13), since a color and monochrome cannot specifically print, CPU11 returns the knot ready signal which shows that it is in the condition (non-ready state) which cannot be printed to a host computer (step S15). On the other hand, since monochrome printing in a black color, i.e., a monochrome print mode, can be performed at least when equipped with black development unit 3K, CPU11 returns the ready signal with which the engine section EG shows that it is a ready state (step S14). And it will be in return and the state waiting for a signal from host computer to step S11.

[0056] In this way, the host computer which received the response from image formation equipment transmits the signal (picture signal) which shows the image information which should be printed succeedingly when the response is a ready signal, and in an image formation equipment side, when the received signal is a picture signal (step S16), it performs the following steps S17-S21 based on the contents.

[0057] First, if image formation equipment is in a non-ready state (for example, not equipped with black development unit 3K) when a picture signal is received, CPU11 will output a knot ready signal to a host computer (step S15).

[0058] On the other hand, when equipment is in a ready state, it judges whether the received

picture signal corresponds to black monochrome printing (step S18). And if a picture signal corresponds to monochrome printing, CPU11 will control each part of engine section EG based on the predetermined monochrome printing sequence memorized by ROM12, and the black monochrome print mode according to a picture signal will be performed (step S19).

[0059] Moreover, if equipment is in a ready state and a picture signal moreover corresponds to color printing, CPU11 will check whether it is equipped with the development units 3Y, 3M, and 3C corresponding to yellow (Y), a Magenta (M), and each toner color of cyanogen (C) from the data memorized by EEPROM14 (step S20). And when not equipped with one of development units, a knot ready signal is outputted (step S15), and when equipped with all development units, a color print mode is performed based on a predetermined color picture formation sequence (step S21).

[0060] Thus, the image formation equipment of this operation gestalt is changing the actuation to the printing command from a host computer according to the wearing condition of each development units 3Y, 3M, 3C, and 3K. Namely, when not equipped with (1) black development unit 3K, When equipped with (2) black development unit 3K which do not permit a monochrome print mode and a color print mode, To (3) black development unit 3K which permit a monochrome print mode, in addition, when being further equipped with yellow, a Magenta, and each development units 3Y, 3M, and 3C of cyanogen altogether, a color print mode is permitted — it distinguishes like and processing according to the wearing condition of each development units 3Y, 3M, 3C, and 3K is performed.

[0061] By performing image formation processing based on such distinction, the image formation equipment of this operation gestalt has the following operation effectiveness.

[0062] First, if it is correctly equipped with black development unit 3K at least, since printing in black monochrome is possible, even if it does not equip with the development unit of other toner colors, printing in black-and-white is possible. Therefore, the demand can be met, without, for example, forcing it an unnecessary burden to the user who thinks that he wants to purchase the equipment which can be color-printed in preparation for prospective use the user that most of the applications are black-and-white printings and for the time being, although only black-and-white printing is performed.

[0063] And it can be used as full color image formation equipment like conventional equipment by equipping with all the development units 3Y, 3M, 3C, and 3K. Of course, when the picture signal corresponding to monochrome printing is received from a host computer also in this condition, it is possible to perform black monochrome printing using black development unit 3K. [0064] Furthermore, un-arranging of it becoming impossible to use equipment does not arise until it fills up the above-mentioned toner, since no printings do not become impossible by that cause but monochrome printing in a black color can be successingly performed, even if it becomes impossible to color-print by exhausting the toner of one of colors.

[0065] In addition, this invention can make various change in addition to what was mentioned above unless it is not limited to the above-mentioned operation gestalt and deviated from the meaning. With the above-mentioned operation gestalt, for example, each development units 3Y, 3M, 3C, and 3K Although it is attached in the surroundings of revolving shaft 3a at a radial, the rotary development section 3 is constituted, each development unit moves to a development location one by one by rotation of the rotary development section 3 and toner development of each color is performed. It is possible to apply this invention to the image formation equipment with which the candidate for application of this invention is not limited to the above-mentioned operation gestalt, arranges for example, each development unit in around a photo conductor, and is fixed besides this, and development in each toner color is performed in two or more development locations on a photo conductor.

[0066] Moreover, although it has the composition of equipping support frame 3b with four development units, with the above-mentioned operation gestalt, the number of a development unit is not limited to "4" and can apply this invention to the equipment at large equipped with two or more development units.

[0067] Moreover, although each development units 3Y, 3M, 3C, and 3K are removable to the shaft orientations of the rotary development section 3, this invention is applicable with the

above-mentioned operation gestalt, in the radiation direction of the rotary development section 3 also to the image formation equipment with which a development unit is detached and attached.

[0068] Moreover, when there is a status demand from a host computer, the condition of equipment is classify into a monochrome ready / color ready / non-ready state, and you may make it answer in printing processing of the above-mentioned operation gestalt, besides this, although it has judge whether a ready/non-ready state is distinguish by whether it is equip with black development unit 3K, and it can color-print when a picture signal is a color picture.

[0069] Moreover, although the monochrome image which used only the black color among the toners for full color images of four colors can be formed with the image formation equipment of the above-mentioned operation gestalt, it is good also as equipment which can form the monochrome image in other toner colors.

[0070] Moreover, although CPU returned the knot ready signal to the host computer and has forbidden printing with the above-mentioned operation gestalt when a color picture signal is inputted in the condition in which only monochrome printing is possible, a color picture signal is changed into monochrome picture signal at this time, for example, if needed, and it may be made to perform black-and-white printing.

[0071] Furthermore, although the image formation equipment concerning the above-mentioned operation gestalt is a printer which prints the image given from external devices, such as a host computer, on sheets, such as tracing paper, a transfer paper, a form, and a transparency sheet for OHP, this invention is applicable to the image formation equipment of an electrophotography method at large including a copying machine, facsimile apparatus, etc.

[0072]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since according to this invention printing actuation will be permitted if equipped with the development unit of the toner color for monochrome printing, even if it does not necessarily equip with the development unit of other toner colors, monochrome printing in this toner color can be performed.

[0073] And for the user who wants to, use the image formation equipment which can be color-printed as an object for monochrome printing for example, since it becomes possible to use it, equipping only with the development unit of this toner color, it is not forced the unnecessary burden of purchased and equipping with the development unit of other toner colors, and becomes high equipment of the convenience which can be properly used according to an application.

[0074] Furthermore, the fault of it becoming impossible to use equipment is not generated, either, until it fills up a toner, since monochrome printing is continuable if the toner for monochrome printing remains even if it is the case where it becomes impossible to color-print by exhausting one of toners among the toner colors for color printing.

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

**DESCRIPTION OF DRAWINGS****[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is drawing showing the operation gestalt of 1 of the image formation equipment concerning this invention.

**[Drawing 2]** It is the block diagram showing the engine controller of the image formation equipment of **drawing 1**.

**[Drawing 3]** It is drawing showing actuation of the rotary development section typically.

**[Drawing 4]** It is the flow chart which shows exchange actuation of the black development unit in the image formation equipment of **drawing 1**.

**[Drawing 5]** It is the flow chart which shows the printing actuation in the image formation equipment of **drawing 1**.

**[Description of Notations]**

- 1 — Engine controller (a control means, detection means)
- 3 — Rotary development section
- 3b — Support frame (unit attaching part)
- 3Y, 3M, 3C, 3K — Development unit
- 33Y, 33M, 33C, 33K — (unit side) Connector
- 34 — Common connector for the development sections (detection means)

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-43773

(P2003-43773A)

(43)公開日 平成15年2月14日 (2003.2.14)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マーク*(参考)
G 0 3 G 15/01		G 0 3 G 15/01	Y 2 H 0 2 7
15/00	5 5 0	15/00	5 5 0 2 H 0 3 0
15/08	5 0 3	15/08	5 0 3 C 2 H 0 7 1
21/00	3 7 0	21/00	3 7 0 2 H 0 7 7
21/18		15/00	5 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2001-232071(P2001-232071)

(22)出願日 平成13年7月31日 (2001.7.31)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 田口 恵一

長野県飯島市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(74)代理人 100105935

弁理士 振角 正一 (外1名)

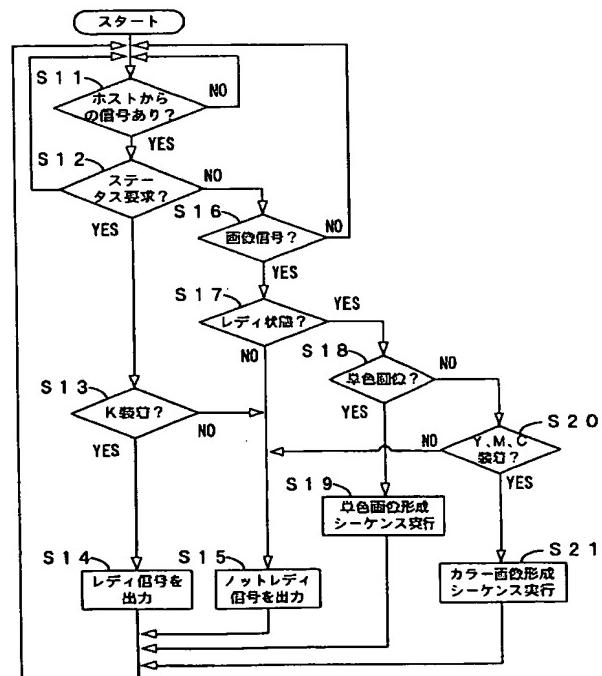
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 カラー画像形成装置において、全ての現像ユニットを装着せずとも単色印刷モードを実行可能とする。

【解決手段】 エンジンコントローラは、各現像ユニットが装着されたか否かを検知、記憶しており、ブラック現像ユニットが装着されていればホストコンピュータに対してレディ信号を出力する(ステップS14)。ホストコンピュータから白黒画像信号が入力されたとき(ステップS18)、ブラック現像ユニットが装着されていれば単色画像シーケンスの実行を許可するので(ステップS19)、必ずしも他色の現像ユニットが装着されていなくても単色印刷が可能である。一方、カラー画像信号が入力されたときには、全ての現像ユニットが装着されているときのみカラー画像形成シーケンスの実行を許可する(ステップS21)。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 装置本体に設けられたユニット保持部と、前記ユニット保持部に対して着脱自在に構成されて、互いに異なる色のトナーを内蔵する複数の現像ユニットと、前記複数の現像ユニットのうちの一の現像ユニットを選択的に現像位置に位置決めする駆動手段と、前記駆動手段を制御することによって、前記複数の現像ユニットのうち単色印刷用トナー色の現像ユニットを現像位置に位置させて単色トナー像を形成する単色印刷モードと、前記複数の現像ユニットのうち少なくとも2色以上の現像ユニットを順番に現像位置に位置させて互いに異なる色のトナー像をそれぞれ形成してカラー画像を形成するカラー印刷モードとを実行する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記複数の現像ユニットのうち少なくとも前記単色印刷用トナー色の現像ユニットが前記ユニット保持部に装着されると、前記単色印刷モードの実行を許可することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記ユニット保持部は前記装置本体に対して所定の回転軸まわりに回転自在に設けられ、しかも、

前記複数の現像ユニットは、前記回転軸を中心として放射状に前記ユニット保持部に装着可能となっており、前記ユニット保持部に装着された現像ユニットは前記駆動手段による前記ユニット保持部の回転駆動により前記現像位置に移動される請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記単色印刷用トナー色の現像ユニットが前記ユニット保持部に装着されているか否かを検知する検知手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記検知手段により前記単色印刷用トナー色の現像ユニットが前記ユニット保持部に装着されていることを検知されるとき、装置外部からの単色印刷要求に基づき前記単色印刷モードを実行する請求項1または2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記単色印刷用トナー色は黒色である請求項1ないし3のいずれかに記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、プリンタ、複写機およびファクシミリ装置などの画像形成装置、特に、複数の現像ユニットの各々を個別にユニット保持部に着脱自在となっている画像形成装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】この種の画像形成装置として、回転軸を中心として複数の現像ユニットを放射状に配置したロータリー現像部を備えた装置が知られている。この装置では、その回転軸を回転駆動することによって前記複数の現像ユニットのうちの一の現像ユニットを感光体に向

50

2

位置決めして感光体上の潜像を現像し、中間転写媒体上に転写する。そして、必要に応じて、ロータリー現像部を回転駆動して現像ユニットを切り替え、上記と同様にして各トナー色毎にトナー現像および転写処理を繰り返すことによって、複数色のトナー像を中間転写媒体上で重ね合わせてカラー画像を形成している（カラー印刷モード）。

【0003】また、上記のように構成された画像形成装置では、複数の現像ユニットのうち特定の現像ユニット、多くの場合ブラック現像ユニットを用いて単色印刷を行うことが可能となっている（単色印刷モード）。

【0004】このような画像形成装置においては、カラー、単色いずれの印刷要求にも迅速に対応し、所期のカラーまたは単色画像を得るために、各トナー色の現像ユニットが全て所定の位置に装着されている必要がある。

【0005】そこで、従来のカラー画像形成装置では、現像ユニットの装着不備による印刷ミスを未然に防止するために、未装着の現像ユニットがある場合には印刷動作を禁止し、全ての現像ユニットが装着されたときのみ印刷を実行するように構成されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このように構成された画像形成装置では、上記したように、必要に応じて単色印刷モードを実行可能となっており、この単色印刷モードでは、該単色の現像ユニットのみを使用して印刷を行うのであるから、他のトナー色の現像ユニットは本来的には装着する必要がない。

【0007】しかしながら、上記した従来の画像形成装置では、カラー印刷モードか単色印刷モードかを問わず、全ての現像ユニットを装着しないと印刷を実行することができない。このため、ユーザが単色画像のみを出力したい場合であっても全てのトナー色の現像ユニットを購入して装着しなければならず、その費用および装着の手間がユーザにとっては過剰な負担となっている。

【0008】この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、全ての現像ユニットを装着せずとも単色印刷が可能な画像形成装置を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】この発明にかかる画像形成装置は、上記目的を達成するため、装置本体に設けられたユニット保持部と、前記ユニット保持部に対して着脱自在に構成されて、互いに異なる色のトナーを内蔵する複数の現像ユニットと、前記複数の現像ユニットのうちの一の現像ユニットを選択的に現像位置に位置決めする駆動手段と、前記駆動手段を制御することによって前記複数の現像ユニットのうち単色印刷用トナー色の現像ユニットを現像位置に位置させて単色トナー像を形成する単色印刷モードおよび、前記複数の現像ユニットのうち少なくとも2色以上の現像ユニットを順番に現像位置に位置させて互いに異なる色のトナー像をそれぞれ形成

してカラー画像を形成するカラー印刷モードを実行する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記複数の現像ユニットのうち少なくとも前記単色印刷用トナー色の現像ユニットが前記ユニット保持部に装着されると、前記単色印刷モードの実行を許可することを特徴としている（請求項1）。

【0010】このように構成された発明では、制御手段が、現像ユニットの装着状態に応じて、各印刷モードにかかる印刷実行を許可するか否かを判定している。例えば、外部装置から単色印刷を実行する旨の印刷指令が入力されたとき、単色印刷用トナー色の現像ユニットが装着されていれば、制御手段は、他のトナー色の現像ユニットの装着状態に拘らず単色印刷を許可し、印刷を実行する。

【0011】このように、少なくとも単色印刷用トナー色の現像ユニットが装着されていれば該トナー色での単色印刷を許可する構成となっているので、他トナー色の現像ユニットを装着しなくても、この画像形成装置を単色印刷装置として使用することが可能となる。

【0012】また、例えば、単色印刷用以外のいずれかの色のトナーが消耗してカラー印刷が不可能となつた場合には、従来の画像形成装置ではこのトナーを補充しない限り全ての印刷ができなくなっていたが、本発明の装置はそのまま単色印刷装置としての使用を継続することができる。

【0013】なお、外部からの印字指令がカラー印刷を実行する旨であれば、制御手段は、全色の現像ユニットが揃っているときのみ印刷を実行するが、いずれか1色でも未装着の現像ユニットがあるときには印刷を行わないように構成してもよく、この場合、カラー印刷は全トナー色の現像ユニットが装着されたときのみ実行可能とすることで、いずれかの色のトナーの欠如によって画像の品質が損なわれることを未然に防止することができる。

【0014】ここで、この画像形成装置のユニット保持部は、前記装置本体に対して所定の回転軸回りに回転自在に設けられ、しかも、前記複数の現像ユニットは、前記回転軸を中心として放射状に前記ユニット保持部に装着可能となっており、前記ユニット保持部に装着された現像ユニットは前記駆動手段による前記ユニット保持部の回転駆動により前記現像位置に移動される構成としてもよい（請求項2）。

【0015】このように構成された発明では、ユニット保持部の回転により、各現像ユニットが順次現像位置に移動し、現像位置に配置された感光体に対向することで各色のトナー像を形成する。そのため、感光体には常に1つの現像ユニットのみが対向することとなり、感光体の周長を小さく構成することができて、装置の小型化を図ることができる。

【0016】また、各現像ユニットの装着状態は、前記

50 単色印刷用トナー色の現像ユニットが前記ユニット保持部に装着されているか否かを検知する検知手段をさらに備えることによって検知することが可能である（請求項3）。

【0017】そして、制御手段は、検知手段により単色印刷用トナー色の現像ユニットがユニット保持部に装着されていることを検知されるとき、装置外部からの単色印刷要求に基づく単色印刷の実行を許可するように構成されている。そのため、各現像ユニットの装着状態を確実に把握して、それに応じた印刷モードを実行することができる。

【0018】また、この種の画像形成装置を使用するユーザーにとっては、多くの場合、カラー印刷が可能な装置を使用していても、カラー印刷に比べて、例えば黒色トナーを用いた白黒印刷を行う頻度が圧倒的に高いのが実情である。そこで、前記単色印刷用トナー色として、例えば黒色を使用することができる（請求項4）。

【0019】このとき、カラー印刷が可能な画像形成装置において、少なくとも黒色トナーを内蔵する現像ユニットを装着することで、使用頻度の高い白黒印刷を行うことが可能となる。

【0020】そのため、例えば、その用途のほとんどが白黒印刷であるというユーザや、当面は白黒印刷しか行わないが将来的な使用に備えてカラー印刷可能な装置を購入したいと考えるユーザに対して、無用の負担を強いることなく、その要求に応えることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】図1は、この発明にかかる画像形成装置の一の実施形態を示す図である。図2は図1の画像形成装置のエンジンコントローラを示すブロック図である。この画像形成装置は、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の4色のトナーを重ね合わせてフルカラー画像を形成（カラー印刷モード）したり、ブラック(K)のトナーのみを用いて単色画像を形成（単色印刷モード）する装置である。この画像形成装置では、ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号が制御ユニットのメインコントローラに与えられると、このメインコントローラからの指令に応じてエンジンコントローラ1がエンジン部EGの各部を制御して複写紙、転写紙、用紙およびOHP用透明シートなどのシートSに画像信号に対応する画像を形成する。

【0022】このエンジン部EGでは、7つのユニット：(a)感光体ユニット2；(b)イエロー現像ユニット3Y；(c)マゼンタ現像ユニット3M；(d)シアン現像ユニット3C；(e)ブラック現像ユニット3K；(f)中間転写ユニット4および(g)定着ユニット5が装置本体6に対して着脱自在となっている。そして、すべてのユニット2、3Y、3M、3C、3K、4、5が装置本体6に装着された状態で、図1に示すように、感光体ユニット2の感光体21が図1の矢印方向D1に回転するととも

に、その感光体21の周りにその回転方向D1に沿つて、帯電部22、現像ユニット3Y、3M、3C、3Kからなるロータリー現像部3およびクリーニング部23がそれぞれ配置される。

【0023】7つのユニット2、3Y、3M、3C、3K、4、5のうち感光体ユニット2には感光体21、帯電部22およびクリーニング部23が収容されており、これらを一体的に装置本体6に対して着脱自在となっている。帯電部22は帯電バイアスが印加されており、感光体21の外周面を均一に帯電させる。

【0024】また、この感光体ユニット2には、感光体21の回転方向D1における帯電部22の上流側にクリーニング部23が設けられており、一次転写後に感光体21の外周面に残留付着しているトナーを掻き落とす。こうして、感光体21の表面クリーニングを行っている。

【0025】このように構成された感光体ユニット2には、該ユニット2の残り寿命を示すデータなどを記憶するためのシリアルEEPROM71が取付けられており、感光体ユニット2を装置本体6に装着すると、コネクタ(図示省略)を介して装置本体6のエンジンコントローラ1と電気的に接続され、エンジンコントローラ1との間でデータ転送を行い、感光体ユニット2の装着検出や消耗品管理などを行う。なお、ユニット4、5についても感光体ユニット2と同様に種々のデータを記憶するためのシリアルEEPROM76、77がそれぞれ取付けられており、ユニット装着状態で装置本体6のエンジンコントローラ1と電気的に接続され、エンジンコントローラ1との間でデータ転送を行い、該ユニットの装着検出や消耗品管理などを行う。

【0026】一方、現像ユニット3Y、3M、3C、3Kにも該ユニットに関する種々のデータを記憶するためのシリアルEEPROM72～75が設けられている。これらのEEPROM72～75は、後述するようにユニット装着状態では装置本体6側のコネクタ34とは接続されておらず、必要に応じて一時的にエンジンコントローラ1と電気的に接続され、エンジンコントローラ1との間でデータ転送を行い、現像ユニット3Y、3M、3C、3Kの装着検出や消耗品管理などを行う。

【0027】この画像形成装置では、図1に示すように、帯電部22によって帯電された感光体21の外周面に対して、露光ユニット8からレーザ光Lが照射される。この露光ユニット8はエンジンコントローラ1からの画像信号に応じてレーザ光Lを感光体21上に走査露光して感光体21上に画像信号に対応する静電潜像を形成する。

【0028】こうして形成された静電潜像はロータリー現像部3によってトナー現像される。このロータリー現像部3では、ブラック用の現像ユニット3K、シアン用の現像ユニット3C、マゼンタ用の現像ユニット3M、

およびイエロー用の現像ユニット3Yが軸中心に回転自在に設けられている。そして、これらの現像ユニット3Y、3M、3C、3Kは予め決められた複数の位置に移動位置決めされるとともに、感光体21に対して選択的に当接もしくは離間位置で位置決めされ、直流成分もしくは直流成分に交流成分を重畠した現像バイアスが印加され選択された色のトナーを感光体21の表面に付与する。このように、この実施形態では、各現像ユニット3Y、3M、3C、3Kが本発明の「現像ユニット」として機能し、感光体21上にトナー像を形成する。

【0029】上記のようにして現像部3で現像されたトナー像は、一次転写領域TR1で中間転写ユニット4の中間転写ベルト41上に一次転写される。すなわち、中間転写ユニット4は複数のローラに掛け渡された中間転写ベルト41と、中間転写ベルト41を回転駆動する駆動部(図示省略)とを備えており、カラー画像をシートSに転写する場合には、感光体21上に形成される各色のトナー像を中間転写ベルト41上に重ね合わせてカラー画像を形成する(カラー印刷モード)一方、単色画像をシートSに転写する場合には、感光体21上に形成されるブラック色のトナー像のみを中間転写ベルト41上に転写して単色画像を形成する(単色印刷モード)。

【0030】こうして中間転写ベルト41上に形成された画像については、所定の二次転写領域TR2において、カセット9から取り出されたシートS上に二次転写する。また、こうして画像が形成されたシートSは定着ユニット5を経由して装置本体6の上面部に設けられた排出トレイ部に搬送される。

【0031】次に、ロータリー現像部3の構成について、図3を参照してさらに詳しく説明する。図3はロータリー現像部3の動作を示す模式図である。

【0032】ロータリー現像部3は、その中心に回転軸3aを有するとともに、かかる回転軸3aに固定された支持フレーム3bを有しており、前述した4色の現像ユニット3Y、3M、3C、3Kおよび支持フレーム3bには軸方向に互いに係合するガイドレール(図示省略)が設けられており、各現像ユニット3Y、3M、3C、3Kは支持フレーム3bの軸方向に取出し側(図1の紙面に直交する奥手側)へ取出専用口321(図3)を通じて引出し可能となっている。また、新しい現像ユニットを取出専用口321を通じて支持フレーム3bの軸方向へ進行して装着することができるようになっている。このようにして全ての現像ユニット3Y、3M、3C、3Kが装着されると、回転軸3aを中心として放射状に配置されることとなる。

【0033】この取出専用口321は、図3に示すように、ロータリー現像部3の取出し側に配置された側板3

2に設けられたものであり、例えば同図(c)に示すように現像ユニットが取出専用位置に位置決めされたときのみ、この取出専用口321を介して該現像ユニットを取り出し、また取出し後に新しい現像ユニットを装着可能となっている。そして、現像ユニットがその取出専用位置以外に位置決めされている間は、その現像ユニットの取出しが側板32によって規制される。

【0034】また、回転軸3aには図示を省略するパルスモータがクラッチを介して接続されており、このパルスモータを駆動することで支持フレーム3bを回転させ、上記4つの現像ユニット3Y、3M、3C、3Kのうち一の現像ユニットを選択的に感光体21と対向する現像位置に位置決めできるようになっている。すなわち、このパルスモータが本発明の「駆動手段」として機能している。なお、図1はブラック現像ユニット3Kが現像位置に位置決めされた状態を示している。

【0035】また、現像部3の回転軸3aの一方端側(図1の紙面手前側)には、現像部3のホームポジション位置(以下「HP位置」という)を検出するためのHP検出部31(図2)が設けられている。このHP検出部31は、回転軸3aの一方端に固定された信号用円板311と、フォト・インタラプター等からなるHPセンサ312とで構成されており、円板311の周縁部がHPセンサ312の隙間(図示省略)にくるように設けられている。そして、円板311に形成されたスリット部がHPセンサ312の隙間に移動してくると、HPセンサ312からの出力信号が「L」から「H」に変化する。そして、信号レベルの変化とパルスモータのパルス数に基づき現像部3のHP位置を検出することができるようになっている。また、HP位置とパルスモータのパルス数に基づき現像部3の位置を検出することができるよう構成されている。

【0036】なお、HP検出部31の構成はこれに限定されるものではなく、例えば支持フレーム3bの外周縁の一部に設けた突起部等の特徴部を検出し、これによりHP位置を検出するように構成してもよい。この場合、回転軸3aに円板311を設ける必要がなく、軸方向のサイズを小さくすることができ、装置サイズの小型化を図る上で有利となる。

【0037】また、各現像ユニット3Y、3M、3C、3Kの一方端側面には、コネクタ33Y、33M、33C、33Kが固定されており、現像位置に位置決めされたときに回転移動方向における1つ下流側の現像ユニットのコネクタ(例えば図3(b))に示すようにイエロー現像ユニット3Yが現像位置に位置決めされたときは、その1つ下流側のブラック現像ユニット3Kに固定されたコネクタ33K)が装置本体側に設けられた現像部用共通コネクタ34と対向する。この現像部用共通コネクタ34は同図に示すようにロータリー現像部3に対して接離移動可能に構成されており、必要に応じて現像

位置の1つ下流側にある現像ユニットに近接移動して該現像ユニットのコネクタと嵌合する。これによって、該現像ユニットに取り付けられたEEPROMが両コネクタを介して装置本体6のエンジンコントローラ1と電気的に接続され、エンジンコントローラ1との間でデータ転送を行い、該現像ユニットの装着検出や消耗品管理などを行う。

【0038】なお、図面への図示を省略するが、ローター現像部3を上記した現像位置、HP位置および取出専用位置で確実に位置決め固定するために、ロック機構が設けられている。また、装置本体6には、上記各ユニット2、3Y、3M、3C、3K、4、5を含むエンジン部EGを覆うフロントカバーが設けられており、ユーザ等が後述する現像ユニット交換を行う際にはこのフロントカバーを開いて作業を行うが、通常の印刷動作は、このフロントカバーが閉じられた状態で実行される。

【0039】次に、エンジンコントローラ1の構成について図2を参照しつつ説明する。このエンジンコントローラ1は本発明の「制御手段」として機能するものであり、HP検出部31からの信号とパルスモータのパルス数などに基づきCPU11により後述するプログラムを実行して装置各部を制御する。なお、このCPU11には、プログラムや他のデータなどを記憶するためのROM12、各種データを一時的に記憶するRAM13が接続されている。

【0040】また、CPU11は、シリアルI/F(インターフェース)15を介して電子カウンタに用いるシリアルEEPROM14に接続されている。このシリアルEEPROM14には、装置制御のために必要となるデータが記憶されている。また、CPU11は、シリアルI/F15を介して各ユニット2、4、5およびコネクタ34に接続されており、各ユニット2、4、5および、コネクタ34と適宜接続される各現像ユニット3Y、3M、3C、3Kに設けられたシリアルEEPROM71～77との間でデータ転送可能となるとともに、入出力ポート16を介してシリアルEEPROM14、71～77にチップセレクト信号CSを入力可能となっている。

【0041】また、エンジンコントローラ1には、電圧監視回路17が設けられており、電源電圧が所定電圧を下回ると、電圧監視回路17がその電圧降下を検出し、その旨を示すリセット信号をCPU11と周辺機器15、16に出力する。

【0042】さらに、CPU11は入出力ポート16を介してHP検出部31と接続されている。

【0043】次に、このように構成された画像形成装置における現像ユニットの交換操作について説明する。図4は、交換操作時におけるエンジンコントローラ1の動作を示すフローチャートである。ここでは一例としてブラック現像ユニット3Kを交換する場合について図3お

よび図4を参照しつつ説明するが、その他のトナー色の現像ユニットについても同様である。

【0044】この装置では、ユーザ等から現像ユニットの交換が指示されると、エンジンコントローラ1はステップS1～S9を実行してブラック現像ユニット3Kの交換処理を実行する。まず、パルスモータを駆動してロータリー現像部3を回転移動させてイエロー現像ユニット3Yを現像位置に位置決めする（ステップS1）。これによって、図3（b）に示すように、ブラック現像ユニット3Kのコネクタ33Kが装置本体側の現像部用共通コネクタ34と対向する。

【0045】次のステップS2で、コネクタ34がロータリー現像部3側に移動してコネクタ33Kと嵌合し、ブラック現像ユニット3Kを取り付けられたEEPROM75が両コネクタ33K、34を介して装置本体6のエンジンコントローラ1と電気的に接続され、EEPROM75に対するデータの読み出し／書き込みを行う。これによって、ブラック現像ユニット3Kに関するデータが更新記憶される。

【0046】これに続いて、コネクタ34が装置本体側に後退移動してコネクタ33Kから取り外されるとともに、ロータリー現像部3の回転動作と干渉しない位置に退避する。その後で、図3（c）に示すように、パルスモータを駆動してロータリー現像部3を回転移動させてブラック現像ユニット3Kを取出専用位置に位置決めする（ステップS3）。これによって、ブラック現像ユニット3Kの取出しが初めて可能となる。ただし、ブラック現像ユニット3K以外の現像ユニット3C、3M、3Yについては、側板32により取出しが規制されている。このため、ユーザ等が誤ってブラック現像ユニット以外の現像ユニットを取出すのを未然に防止することができる。

【0047】そして、ステップS4でユーザ等によってブラック現像ユニット3Kが取出専用口321を介してロータリー現像部3から取出され、その後、新しいブラック現像ユニット3Kが装着されるのを待つ。ここで、ユーザによるユニットの交換作業がなされたか否かは、フロントカバーの開閉が行われたか否かで判別することができる。すなわち、装置本体6に例えればリミットスイッチによる開閉センサ（図示省略）を設け、この開閉センサが、ユーザによってフロントカバーが閉じられたことを検知した時点で、交換作業が終了したと判断することができる。なお、このときユーザは、必要に応じて該現像ユニットの装着を行わないままフロントカバーを閉じてもよい。

【0048】こうして、フロントカバーが閉じられたことを検知すると、上記ステップS1と同様にして、イエロー現像ユニット3Yの現像位置への位置決めを行う（ステップS5）。そして、コネクタ34がロータリー現像部33側に移動し、新たに装着されたブラック現像

ユニット3Kのコネクタ33Kと嵌合すると（ステップS6）、上記ステップS2と同様にブラック現像ユニット3Kに関するデータの読み出し／書き込みが行われる（ステップS7）。

【0049】一方、ブラック現像ユニット3Kが装着されないままカバーが閉じられた場合には、コネクタ34がロータリー現像部33側に移動しても、その位置にあるべきブラック現像ユニット3Kのコネクタ33Kと接続することができない。この場合には、上記ステップS10～S7は省略される。このように、このコネクタ34は、各現像ユニットに設けられたEEPROM72～75へのデータ転送を行うとともに、エンジンコントローラ1がデータ照合を行って各現像ユニットが装着されたか否かを検知するよう構成されており、コネクタ34およびエンジンコントローラ1が本発明の「検知手段」として機能している。

【0050】次に、エンジンコントローラ1に設けられたEEPROM14に、ブラック現像ユニット3Kに関するデータの書き込みを行うが、ブラック現像ユニット3Kが装着されなかったときは、EEPROM14にはその旨を示すデータが書き込まれる（ステップS8）。

【0051】最後に、パルスモータを駆動してロータリー現像部3を回転移動させてロータリー現像部3を図3（a）に示すHP位置に位置決めして待機状態に入る（ステップS9）。こうして、ブラック現像ユニット3Kの交換処理を完了し、ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号が与えられるのを待って通常の画像形成動作を実行する。

【0052】このように、ブラック現像ユニット3Kの交換が終了した時点で、エンジンコントローラ1のEEPROM14には、ブラック現像ユニット3Kが装着されているか否かやその使用状況を示すデータが記憶されており、これは他の現像ユニットの交換作業を行った場合も同様である。したがって、エンジンコントローラ1は、シリアルI/F15を介してEEPROM14に書き込まれたデータを隨時読み出すことで、各現像ユニットの装着状態や使用状況に関する情報を得ることができる。

【0053】次に、こうして各現像ユニットの装着が完了して待機状態にある画像形成装置に対し、外部装置（ここでは、ホストコンピュータ）から画像信号が与えられたときの動作について、図5のフローチャートを参考しつつ説明する。

【0054】ホストコンピュータは、まず画像形成装置が印刷可能な状態（レディ状態）にあるか否かを確認するためのステータス要求信号を出力する。画像形成装置側では、ホストコンピュータからの信号を受信すると（ステップS11）、この信号の内容を識別する。そして、この信号がステータス要求信号であれば（ステップS12）、CPU11はEEPROM14に記憶され

た、各現像ユニットに関するデータを読み出し、各現像ユニットの装着状態を確認してその状態に応じた応答信号をホストコンピュータに送信する。

【0055】具体的には、ブラック現像ユニット3Kが装着されていなければ(ステップS13)、カラー、単色とも印刷を行うことはできないので、CPU11はホストコンピュータに対し、印刷不可能な状態(ノットレディ状態)であることを示すノットレディ信号を返す(ステップS15)。一方、ブラック現像ユニット3Kが装着されているとき、少なくともブラック色による単色印刷、つまり単色印刷モードは実行可能であるので、CPU11はエンジン部EGがレディ状態であることを示すレディ信号を返す(ステップS14)。そして、ステップS11に戻り、ホストコンピュータからの信号待ち状態となる。

【0056】こうして画像形成装置からの応答を受けたホストコンピュータは、その応答がレディ信号のとき、引き続いて印刷すべき画像情報を示す信号(画像信号)を送信し、画像形成装置側では、受信した信号が画像信号であるとき(ステップS16)、その内容に基づき以下のステップS17～S21を実行する。

【0057】まず、画像信号を受信したとき、画像形成装置がノットレディ状態(例えばブラック現像ユニット3Kが装着されていない)にあれば、CPU11はホストコンピュータに対してノットレディ信号を出力する(ステップS15)。

【0058】一方、装置がレディ状態にあるとき、受信した画像信号がブラック単色印刷に対応したものであるかどうかを判定する(ステップS18)。そして、画像信号が単色印刷に対応したものであれば、CPU11は、ROM12に記憶された所定の単色印刷シーケンスに基づいてエンジン部EG各部を制御して、画像信号に応じたブラック単色印刷モードを実行する(ステップS19)。

【0059】また、装置がレディ状態にあり、しかも画像信号がカラー印刷に対応したものであれば、CPU11はEEPROM14に記憶されたデータから、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の各トナー色に対応した現像ユニット3Y、3M、3Cが装着されているかどうかを確認する(ステップS20)。そして、いずれかの現像ユニットが装着されていない場合には、ノットレディ信号を出力し(ステップS15)、全ての現像ユニットが装着されている場合には、所定のカラー画像形成シーケンスに基づいてカラー印刷モードを実行する(ステップS21)。

【0060】このように、本実施形態の画像形成装置は、各現像ユニット3Y、3M、3C、3Kの装着状態に応じて、ホストコンピュータからの印刷指令に対する動作を異ならせている。すなわち、

(1) ブラック現像ユニット3Kが装着されていないと

き、単色印刷モード、カラー印刷モードとも許可しない

(2) ブラック現像ユニット3Kが装着されているとき、単色印刷モードを許可する

(3) ブラック現像ユニット3Kに加えて、さらに、イエロー、マゼンタ、シアンの各現像ユニット3Y、3M、3Cが全て装着されているとき、カラー印刷モードを許可する

のように区別して、各現像ユニット3Y、3M、3C、3Kの装着状態に応じた処理を実行する。

10 【0061】このような区別に基づいて画像形成処理を行うことによって、本実施形態の画像形成装置は以下のようない作用効果を有している。

【0062】まず、少なくともブラック現像ユニット3Kが正しく装着されていれば、ブラック単色での印刷動作が可能となっているので、他のトナー色の現像ユニットを装着しなくても、白黒印刷を行うことが可能である。そのため、例えば、その用途のほとんどが白黒印刷であるというユーザや、当面は白黒印刷しか行わないが将来的な使用に備えてカラー印刷可能な装置を購入したいと考えるユーザに対して、無用の負担を強いることなく、その要求に応えることができる。

【0063】そして、全ての現像ユニット3Y、3M、3C、3Kを装着することで、従来の装置と同様に、フルカラー画像形成装置として使用することができる。もちろん、この状態においてもホストコンピュータから単色印刷に対応した画像信号を受信した場合には、ブラック現像ユニット3Kを用いてブラック単色印刷を行うことが可能である。

【0064】さらに、いずれかの色のトナーが消耗してカラー印刷が行えなくなったとしても、それにより全ての印刷ができなくなるのではなく、ブラック色による単色印刷を引き続き行うことができるので、上記トナーを補充するまでの間、装置が使用できなくなるといった不都合が生じない。

【0065】なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば、上記実施形態では、各現像ユニット3Y、3M、3C、3Kが、回転軸3aのまわりに放射状に取り付けられてロータリー現像部3を構成しており、ロータリー現像部3の回転によって各現像ユニットが順次、現像位置に移動して各色のトナー現像を行っているが、本発明の適用対象は上記実施形態に限定されるものではなく、これ以外にも、例えば、各現像ユニットを感光体の周囲に並べて固定し、感光体上の複数の現像位置で各トナー色での現像が行われる画像形成装置等にも本発明を適用することが可能である。

【0066】また、上記実施形態では、4つの現像ユニットを支持フレーム3bに装着する構成となっているが、現像ユニットの個数は「4」に限定されるものでは

なく、2以上の現像ユニットが装着される装置全般に本発明を適用することができる。

【0067】また、上記実施形態では、各現像ユニット3Y、3M、3C、3Kがロータリー現像部3の軸方向に着脱可能となっているが、ロータリー現像部3の放射方向に現像ユニットが着脱される画像形成装置に対しても本発明を適用することができる。

【0068】また、上記実施形態の印刷処理においては、ブラック現像ユニット3Kが装着されているか否かでレディ／ノットレディ状態を区别し、画像信号がカラー画像であったときにカラー印刷が可能であるか否かを判定しているが、これ以外にも、例えば、ホストコンピュータからのステータス要求があったときに、装置の状態を単色レディ／カラーレディ／ノットレディ状態に区分して応答するようにしてもよい。

【0069】また、上記実施形態の画像形成装置では、4色のフルカラー画像用トナーのうちブラック色のみを用いた単色画像を形成可能となっているが、他のトナー色による単色画像を形成可能な装置としてもよい。

【0070】また、上記実施形態では、単色印刷のみ可能な状態でカラー画像信号が入力されたとき、CPUがホストコンピュータに対しノットレディ信号を返して印刷を禁止しているが、このとき、例えば、必要に応じてカラー画像信号を白黒画像信号に変換し、白黒印刷を実行するようにしてもよい。

【0071】さらに、上記実施形態にかかる画像形成装置は、ホストコンピュータなどの外部装置より与えられた画像を複写紙、転写紙、用紙およびOHP用透明シートなどのシートに印刷するプリンタであるが、本発明は複写機やファクシミリ装置などを含め、電子写真方式の画像形成装置全般に適用することができる。

#### 【0072】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、単色印刷用トナー色の現像ユニットが装着されていれば印刷動作を許可しているので、他のトナー色の現像ユニット

を必ずしも装着しなくとも、該トナー色での単色印刷を行うことができる。

【0073】そして、例えば、カラー印刷可能な画像形成装置を単色印刷用として使用したいユーザにとっては、該トナー色の現像ユニットのみを装着して使用することが可能となるので、他のトナー色の現像ユニットを購入して装着するという無用の負担を強いられることがなく、用途に応じた使い分けが可能な利便性の高い装置となる。

【0074】さらに、カラー印刷用トナー色のうちいずれかのトナーが消耗してカラー印刷が行えなくなった場合であっても、単色印刷用トナーが残っていれば単色印刷を継続することができるので、トナーを補充するまでの間、装置を使用することができなくなるといった不具合も発生しない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明にかかる画像形成装置の一の実施形態を示す図である。

【図2】図1の画像形成装置のエンジンコントローラを示すブロック図である。

【図3】ロータリー現像部の動作を模式的に示す図である。

【図4】図1の画像形成装置でのブラック現像ユニットの交換動作を示すフローチャートである。

【図5】図1の画像形成装置における印刷動作を示すフローチャートである。

#### 【符号の説明】

1…エンジンコントローラ（制御手段、検知手段）

3…ロータリー現像部

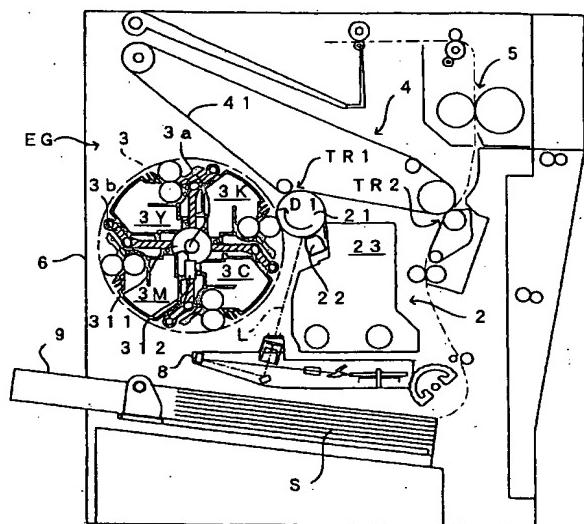
3 b…支持フレーム（ユニット保持部）

3 Y、3M、3C、3K…現像ユニット

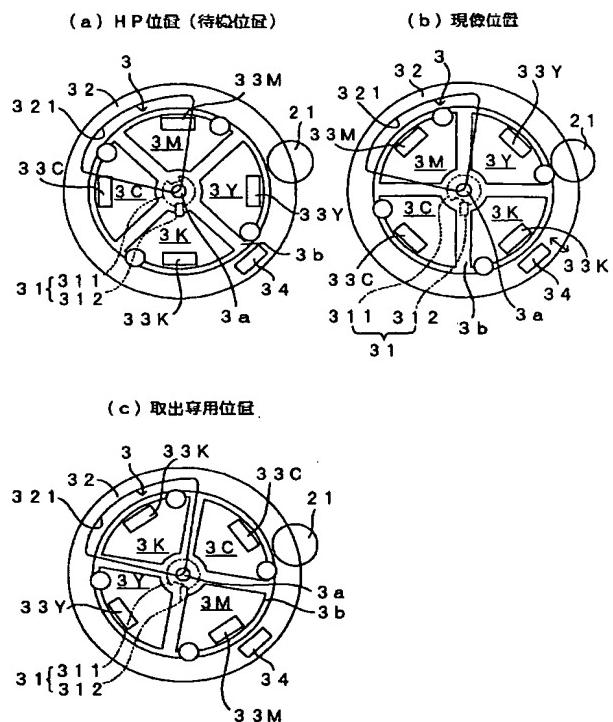
33Y、33M、33C、33K…（ユニット側）コネクタ

34…現像部用共通コネクタ（検知手段）

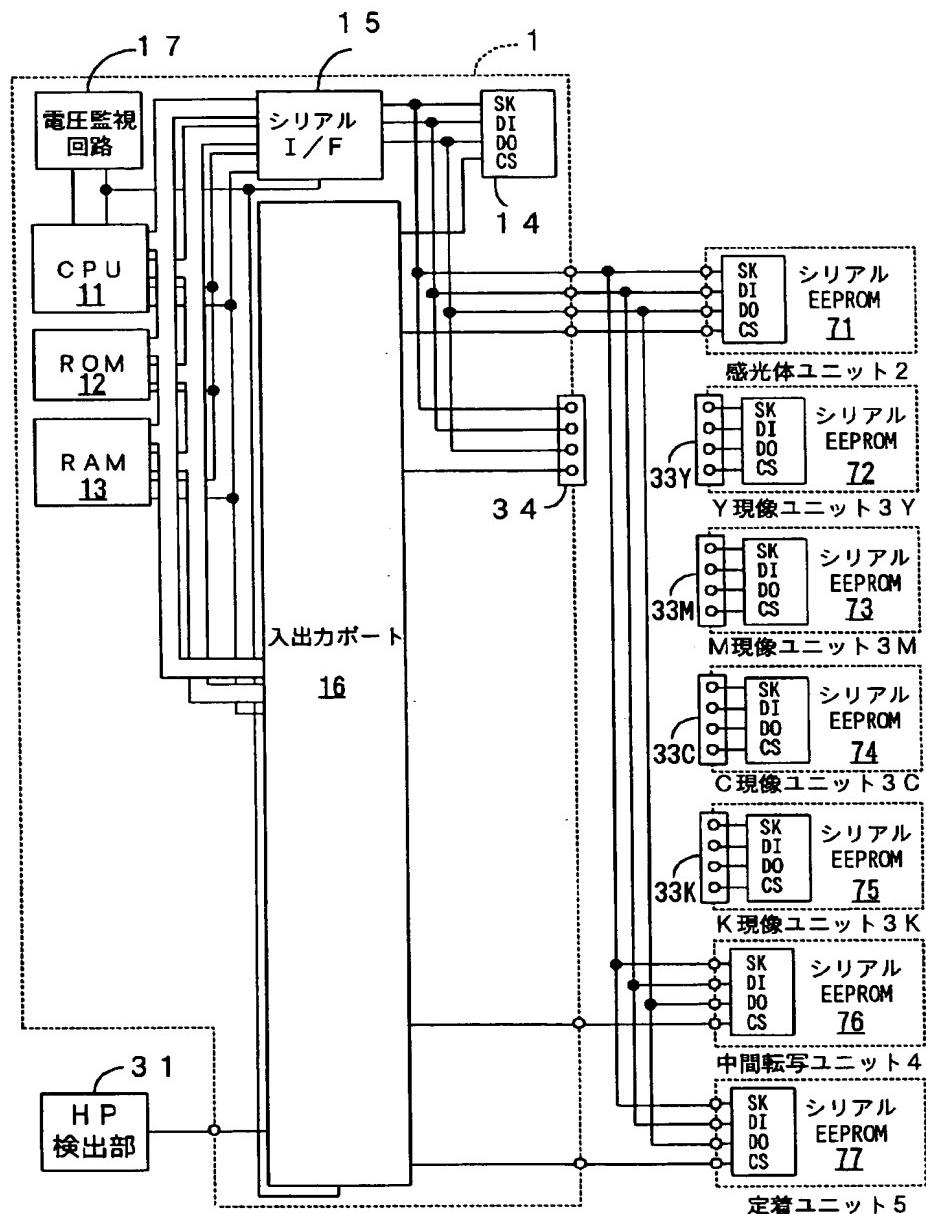
【図1】



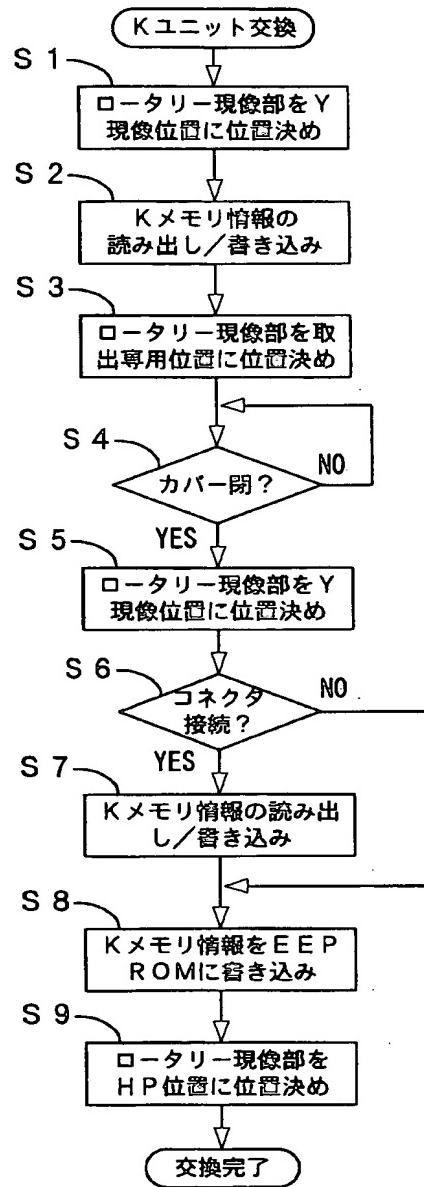
【図3】



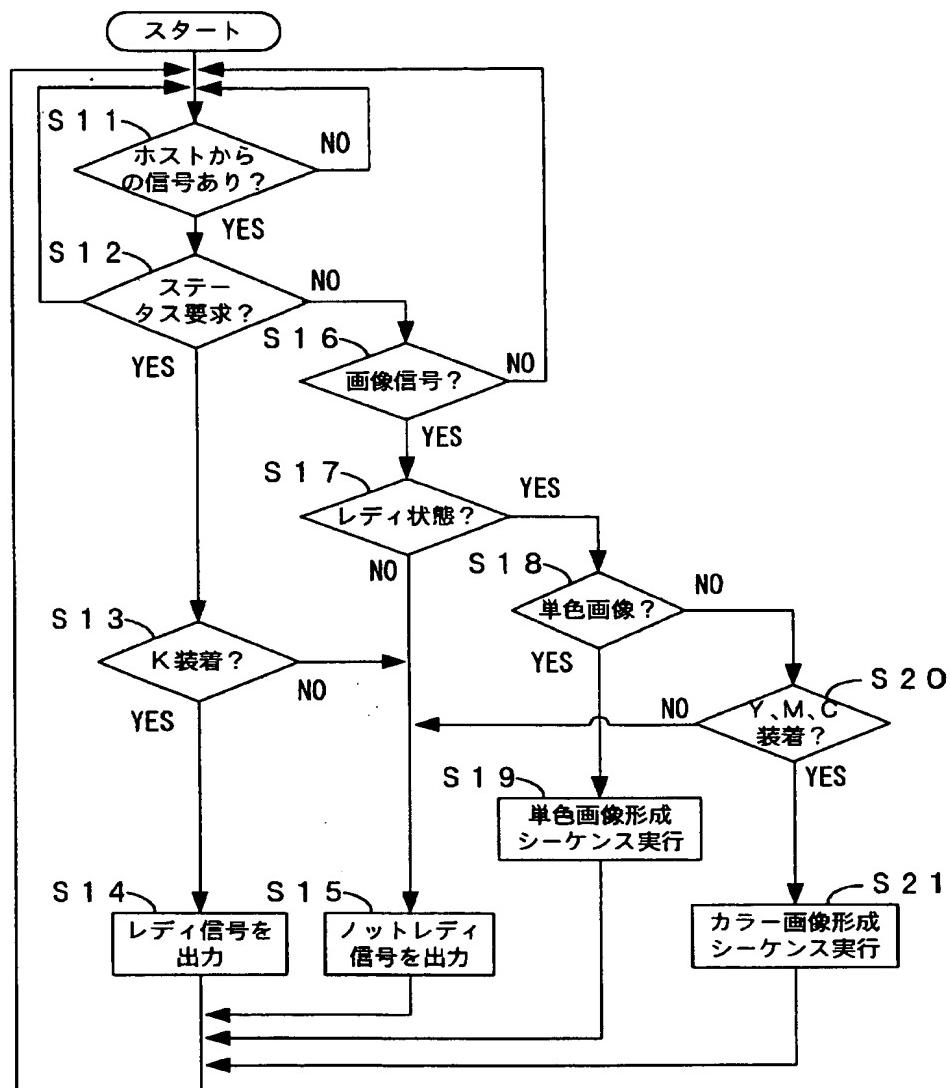
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H027 DA27 ED08 EH06 FA28  
 2H030 AD06 AD16 BB02 BB24 BB25  
 BB33 BB42  
 2H071 BA03 BA13 BA17 DA08 DA31  
 EA04 EA18  
 2H077 AD14 BA08 BA09 BA10 DA24  
 DB25 GA13